

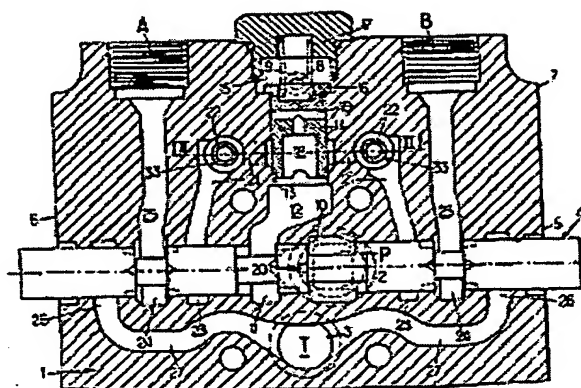
Hydraulic directional control valve used in lifting engines or buckets in dredgers

Patent number: FR2756349
Publication date: 1998-05-29
Inventor: RIVOLIER MICHEL
Applicant: MANNESMANN REXROTH SA (FR)
Classification:
- **international:** F15B13/04; F16B31/02; F15B13/00; F16B31/00; (IPC1-7): F16K11/07
- **europaean:** F15B13/04; F15B13/04C2; F16B31/02B
Application number: FR19960014463 19961126
Priority number(s): FR19960014463 19961126

Report a data error here

Abstract of FR2756349

The valve consists of a parallelepiped body (1) having two main faces (31,32), the body (1) having working ports (A,B) for connection to a hydraulic actuator. There is a fluid inlet port (P) of the working pressure, a return port (T) of the working fluid and a sliding spool (4) for selectively joining up the ports as the work requires. The directional control valve also contains non-return valves (22) placed between one of the working ports (A,B) and the admission port (P) designed to prevent the working fluid under pressure from being returned, under the action of the load, through the working ports (A,B) towards the inlet port (P). The non-return valves (22) are protected in a housing (33) of the body (1) of the valve which extends transversally in relation to the two main opposing faces (31,32) of the body (1).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Best Available Copy

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26.11.96.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 29.05.98 Bulletin 98/22.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : MANNESMANN REXROTH S.A.
SOCIETE ANONYME — FR.

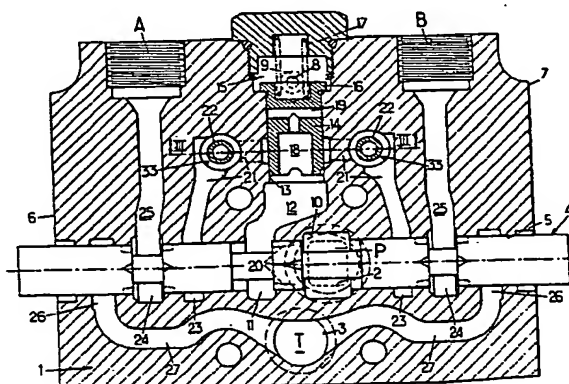
⑦2 Inventeur(s) : RIVOLIER MICHEL

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CABINET PLASSERAUD.

⑤4 DISTRIBUTEUR HYDRAULIQUE AVEC CLAPET ANTIRETOUR.

⑤7 Distributeur hydraulique comportant un corps (1) parallélépipédique avec deux faces principales (31, 32), ce corps (1) présentant des orifices de travail (A, B) raccordables à un récepteur hydraulique, un orifice (P) d'admission de fluide de travail sous pression, un orifice (T) de retour du fluide de travail, et un tiroir coulissant (4) pour réunir fonctionnellement de façon sélective les orifices (P) et (T) aux orifices de travail (A, B), le distributeur comportant au moins un clapet antiretour (22) interposé entre l'un des orifices de travail (A, B) et l'orifice d'admission (P) et propre à empêcher du fluide de travail d'être refoulé, sous l'action de la charge, à travers l'orifice de travail (A, B) vers l'orifice d'admission (P); le clapet antiretour (22) est abrité dans un logement (33) du corps (1) de distribution qui s'étend transversalement aux faces principales opposées (31, 32) du corps (1).



FR 2 756 349 - A1



Distributeur hydraulique avec clapet antiretour.

La présente invention concerne des perfectionnements apportés aux distributeurs hydrauliques comportant un corps de forme globalement parallélépipédique possédant deux faces principales, ledit corps présentant des orifices de travail A, B destinés à être raccordés à un récepteur hydraulique, un orifice P d'admission de fluide de travail sous pression, un orifice T de retour dudit fluide de travail, et un tiroir coulissant pour réunir fonctionnellement de façon sélective lesdits orifices P et T et aux orifices de travail A, B, ledit distributeur comportant, en outre, au moins un clapet antiretour interposé entre l'un des orifices de travail A, B et l'orifice d'admission P et propre à empêcher du fluide de travail sous pression d'être refoulé, sous l'action de la charge, à travers ledit orifice de travail A, B vers l'orifice d'admission P.

Il peut se produire que, alors que le distributeur est en position neutre, la charge agissant sur le récepteur hydraulique fasse refluer le fluide de travail vers l'orifice P et vers le réservoir (charge menante) : le récepteur n'est plus bloqué hydrauliquement et la charge n'est plus maintenue dans la situation souhaitée (cas d'une flèche en charge dans un engin de levage ou d'un godet chargé dans une pelleteuse, par exemple), et cette situation peut être source d'accident.

La présence d'au moins un clapet antiretour au sein du distributeur, en association avec au moins un des orifices de travail, permet d'éviter cette situation anormale.

En général, le distributeur se présente sous forme d'un bloc parallélépipédique sensiblement aplati, présentant deux grandes faces principales par lesquelles plusieurs distributeurs individuels peuvent être accolés face contre face pour constituer un bloc de distribution multiple. Par ailleurs, un tiroir coulissant de distribution s'étend d'une face d'extrémité à l'autre, sensiblement parallèlement aux

susdites faces principales. Enfin, les divers canaux et conduits reliant entre eux notamment les orifices (orifices d'alimentation P et de retour T, orifices de travail A et B, éventuellement orifice de ligne de régulation LS, orifices a et b de commande hydraulique de déplacement du tiroir,...) et le tiroir doivent prendre place dans la partie laissée libre du corps de distributeur.

Au surplus, dans le cas d'un distributeur groupant une fonction de détection de pression de charge la plus élevée (détection LS), une fonction antisaturation et une fonction de division du débit indépendante de la charge, la balance de régulation est généralement logée en position centrale au sein du corps de distributeur, et les divers canaux et conduits s'interposant entre la balance et les deux orifices de travail A et B, respectivement, trouvent place dans le corps approximativement symétriquement de part et d'autre de ladite balance.

Le volume intérieur d'un corps de distributeur ainsi agencé est en général fort encombré et cet encombrement associé aux contraintes d'usinage du corps ont conduits à la configuration traditionnelle du clapet antiretour (ou des clapets antiretour) disposé au sein du corps de distributeur avec son axe s'étendant sensiblement parallèlement au tiroir.

A titre d'exemple pour mieux fixer les idées, la fig. 1 des dessins annexés représente, en coupe, un agencement connu d'un distributeur hydraulique à fonction de détection LS, à fonction antisaturation et à fonction de division du débit indépendant de la charge, tel qu'il est montré à la fig. 1 du document FR 2 689 575 au nom de la Demanderesse. Ce distributeur comporte un corps 1 muni d'un orifice P d'admission du fluide sous pression en provenance d'une source hydraulique (non montrée). Dans l'exemple représenté, ledit orifice P est constitué sous forme d'un canal 2 traversant le corps 1 transversalement au plan du dessin et débouchant sur les deux faces principales dudit

corps servant d'appui lors de l'empilage côte-à-côte et l'un contre l'autre de plusieurs distributeurs. Au moins un orifice T (constitué sous forme d'un canal traversant le corps 1 transversalement au plan du dessin et débouchant sur les deux faces principales dudit corps) sert au retour du fluide vers un réservoir (non représenté). Deux orifices de travail A, B sont raccordables à un appareil ou récepteur hydraulique (non représenté). Un tiroir 4 de distribution est apte à coulisser dans un alésage 5 qui traverse longitudinalement le corps 1 et débouche sur deux faces opposées d'extrémités 6, 7 de celui-ci. De façon classique, le corps 1 et le tiroir 4 comportent des passages et/ou des canalisations et/ou des gorges agencés de manière à coopérer en vue d'établir et/ou d'interrompre les liaisons entre les divers orifices P, A, B, T du corps du distributeur selon la position axiale occupée par le tiroir dans l'alésage. Les agencements spécifiques de ces passages et/ou canalisations et/ou gorges sont déterminés par l'Homme de Métier en relation avec les fonctions souhaitées pour le distributeur.

En outre, dans cet exemple spécifique, le corps 1 comporte encore un autre canal transversal 8 s'étendant entre les faces principales du corps et combiné avec au moins un sélecteur de pression permettant de transmettre, dans un canal 18 situé en aval du tiroir distributeur 4, la plus forte (pression "load sensing" ou pression LS) des deux pressions constituées respectivement par la pression en amont du distributeur et une pression de travail du distributeur.

Le canal 2 raccordé à l'orifice d'admission P débouche dans l'alésage 5 du corps dans une chambre d'admission 10 de celui-ci, à proximité de laquelle une autre chambre 11 communique, par un passage 12, avec un logement 13 dans lequel est monté à libre coulisement étanche un plongeur 14. Le passage 12 débouche dans le logement 13 à une extrémité de celui-ci (correspondant à une face d'extrémité du plongeur 14), tandis qu'à son extrémité opposée le

logement 13 débouche dans une cavité 15 dans laquelle peut se déplacer la tête 16 du plongeur 14. La tête 16, élargie par rapport au corps du plongeur, peut prendre appui sur un épaulement forme au débouché du logement 13 dans la cavité 15 pour retenir le plongeur 14. Un ressort 17 est prévu dans la cavité 15 pour repousser le plongeur 14 contre ledit épaulement de manière à fixer sa position en l'absence de pression. Le canal 8 précité débouche dans la cavité 15, de telle sorte que la pression régnant dans le canal 8 soit également présente dans la cavité 15 et s'exerce alors sur l'extrémité correspondante du plongeur 14.

En outre, le plongeur 14 est traversé par un canal axial 18 débouchant, d'un côté, dans sa face d'extrémité en regard du passage 12 et, de l'autre côté, dans un canal diamétral 19 traversant le plongeur 14 et disposé de manière à être obturé par la paroi du logement 13 lorsque le plongeur 14 est dans la position de repos imposée par le ressort 17 (montré à la figure 1) ou dans une position non complètement relevée.

La portion du tiroir 4 qui s'étend, en position neutre, entre les chambres 10 et 11 en les isolant l'une de l'autre est munie d'encoches de progressivité 20 destinées à assurer un écoulement contrôlé du fluide hydraulique dans le sens approprié lorsque le tiroir est déplacé dans un sens ou dans l'autre.

A partir du logement 13 précité s'étendent, dans deux directions approximativement diamétralement opposées, deux conduits 21 dans un desquels ou dans chacun desquels est disposé un clapet antiretour 22, les deux conduits 21 débouchant dans l'alésage 5 dans deux chambres respectives 23.

A proximité des chambres 23, deux chambres de distribution respectives 24 de l'alésage 5 sont réunies, par des conduits 25, aux orifices de travail ou orifices de départ respectifs A et B.

Enfin, au-delà des chambres de distribution 24,

respectivement deux chambres de retour 26 de l'alésage 5 sont raccordées, par des conduits 27, au canal de retour 3 débouchant sur l'orifice de retour T.

5 Le fonctionnement du distributeur qui vient d'être décrit est exposé de façon détaillée dans le document FR 2 689 575 déjà cité, auquel on pourra se reporter.

10 Dans l'agencement de distributeur hydraulique montré à la fig. 1 ci-annexée, les canaux 21 s'écartent du logement 13 du plongeur 14 en s'étendant (axe m) approximativement parallèlement au tiroir 4 (axe t) et les deux clapets antiretour 22 sont disposés avec leurs axes respectifs s'étendant coaxialement à l'axe m des départs des canaux 21.

15 Une telle disposition est guidée par des nécessités d'usinage. La partie du corps séparant les conduits 21 et 25 est percée en 28 coaxialement à l'axe m et taraudée pour recevoir par vissage les clapets antiretour 22. La partie du corps comprise entre les conduits 25 et les faces de bout respectives 6, 7 est percée en 29 coaxialement à l'axe m et, une fois les clapets 22 installés, des bouchons étanches 30 et/ou des valves de sécurité 30 y sont mis en place.

20 Les distributeurs hydrauliques agencés comme il vient d'être décrits donnent jusqu'à présent satisfaction quant à leur fonctionnement. Toutefois, la configuration adoptée jusqu'ici, comme indiquée ci-dessus, présente plusieurs inconvénients.

25 Les clapets antiretour, s'étendant selon l'axe m précité, contribuent à conférer au corps de distributeur une dimension selon ledit axe m qui ne peut pas être abaissée en-dessous d'un certain seuil, ce qui constitue un handicap lorsqu'on souhaite réaliser un distributeur hydraulique aussi compact que possible comme cela est souhaité actuellement pour certaines applications (équipement de petits véhicules de chantier par exemple).

30 En outre, un raccourcissement sensible du corps se traduirait par une réduction notable du volume du corps, et donc par un allègement sensible et par un coût réduit de

matière.

5 D'un autre point de vue, la mise en place et le vissage de chaque clapet antiretour 22 dans son logement 28, au fond de l'entonnoir formé par le perçage 29, se révèle délicat et est coûteux en temps et en argent. De plus, les perçages 29 devant avoir un diamètre excédant la plus grande dimension transversale des clapets 22, les bouchons 30 doivent être dimensionnés en conséquence et constituent des pièces coûteuses. De plus, les perçages 29 et les bouchons 10 30 sont fonctionnellement inutiles lorsqu'on ne souhaite pas équiper le distributeur de valves de sécurité.

Dans ces conditions, à la fois pour rendre possible la réalisation d'un distributeur hydraulique plus compact et plus léger et pour autoriser une simplification de la 15 fabrication du distributeur, et au bout du compte pour réduire le coût de fabrication du distributeur, il existe un besoin de revoir l'implantation du ou des clapets antiretour au sein du corps du distributeur hydraulique. L'invention a précisément pour objet de proposer une 20 solution technique originale qui réponde à ces attentes.

A ces fins, un distributeur hydraulique tel que mentionné au préambule se caractérise essentiellement, étant agencé conformément à l'invention, en ce que le clapet antiretour est abrité dans un logement du corps de distributeur 25 qui s'étend transversalement auxdites faces principales opposées dudit corps.

Dans le cas spécifique d'un distributeur hydraulique propre à assurer une fonction de détection de la pression de charge la plus élevée, une fonction antisaturation et une 30 fonction de division de débit indépendante de la charge et comportant à cet effet une balance de régulation et de compensation de pression abritée dans un logement central s'étendant sensiblement transversalement au tiroir et sensiblement parallèlement audites faces principales du 35 corps du distributeur, ledit distributeur peut comprendre deux clapets antiretour, associés respectivement aux deux

orifices de travail qui sont disposés transversalement auxdites faces principales opposées dudit corps, de part et d'autre de la susdite balance.

5 Les dispositions propres à l'invention conduisent à des avantages particulièrement intéressants en matière de réduction des dimensions du corps du distributeur et de réduction des coûts de fabrication.

10 En effet, le logement de chaque clapet antiretour peut désormais être percé à partir de l'une des faces principales du corps et il débouche directement sur ladite surface. Compte tenu de l'épaisseur relativement modeste du corps de distributeur, c'est le corps de clapet lui-même qui peut servir de bouchon pour fermer le perçage; il est même possible d'envisager un montage simplifié dans le cas de 15 distributeurs empilés face contre face, l'obturation étanche du logement et l'appui pour le ressort de rappel du clapet pouvant être procurés par la face principale du corps du distributeur juxtaposé, d'où une économie supplémentaire.

20 Les conditions de perçage du logement de chaque clapet sont considérablement simplifiées et, lorsqu'une valve de sécurité n'est pas installée, il n'est plus besoin de réaliser un avant-trou tel que 29 devant ensuite être obturé à l'aide d'un bouchon 30 : il en résulte une économie notable en usinage et en matériel.

25 Enfin, du point de vue dimensionnel, l'étendue du clapet selon l'axe m est maintenant représentée par son diamètre, lequel est approximativement de deux à trois fois moindre que sa longueur. Ceci, en conjonction avec la suppression des bouchons 30, autorise une réduction notable 30 de la dimension du corps du distributeur selon la direction de l'axe m. Il en résulte une réduction sensible du volume du corps et donc une économie importante de matière.

35 Au total, un distributeur hydraulique agencé conformément à l'invention est plus simple et moins coûteux à fabriquer, est moins encombrant et plus léger, et répond mieux aux diverses exigences aussi bien des fabricants que

des utilisateurs.

De préférence, pour simplifier et écourter l'usinage du logement de chaque clapet, le logement abritant le ou chaque clapet antiretour débouche sur une seule face principale du corps.

Dans un mode de réalisation très simple, le clapet antiretour est un plongeur mobile de façon étanche dans ledit logement qui est obturé par la face principale d'un élément adjacent empilé contre ledit distributeur et le ressort de rappel dudit clapet prend appui contre ladite face principale de l'élément adjacent.

Dans un autre mode de réalisation possible, le clapet antiretour est associé à un corps de clapet fixé de façon étanche dans ledit logement et obturant celui-ci de façon étanche, le ressort de rappel étant interposé entre le clapet et le corps de clapet ; avantageusement alors, le corps de clapet est vissé dans le logement et est conformé pour coopérer avec un outil de vissage ; en particulier on peut prévoir par exemple que le corps de clapet comporte une empreinte creuse pour recevoir une tête mâle d'outil de vissage ou bien que le corps de clapet comporte une tête saillante de vissage qui est autocassante en fin de vissage.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit à certains modes de réalisation préférés, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs. Dans cette description, on se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 2 est une vue en coupe, faite de façon correspondante à la fig. 1, d'un distributeur hydraulique agencé conformément à l'invention ;

- la figure 3 est une vue de dessus partielle, selon la ligne III-III de la fig. 2, de la seule partie centrale du distributeur de la fig. 2 ; et

- les figures 4 et 5 sont des vues de dessus partielles montrant respectivement deux autres variantes de réalisation de l'agencement de la fig. 3.

On se réfère maintenant tout d'abord aux figures 2 et 3 qui illustrent, respectivement en vue de côté en coupe et en vue de dessus en coupe, les dispositions propres à l'invention. La figure 2 est une coupe d'un distributeur hydraulique analogue à celui de la figure 1 et les mêmes références numériques ont été conservées pour désigner les mêmes organes ou parties. Le distributeur présente le même agencement général que celui de la figure 1, à l'exception des clapets antiretour 22 qui ne sont plus disposés en long, c'est-à-dire coaxialement à un axe m parallèle à l'axe t du tiroir 4 et parallèle aux faces principales du corps 1 du distributeur comme illustré à la fig. 1, mais qui sont ici disposés transversalement, et notamment approximativement perpendiculairement, à l'axe t du tiroir et aux faces principales 31, 32 du corps 1 du distributeur comme visible aux figures 2 et 3.

Dans le mode de réalisation illustré aux figures 2 et 3, le logement 13 du plongeur 14 de la balance de compensation de pression est située approximativement centralement dans le corps tandis que les deux conduits 21 sont décalés en direction de l'une des faces principales 31 de manière qu'il subsiste un espace suffisant dans le corps 1 pour réaliser deux alésages 33 de réception des clapets antiretour. Les deux alésages 33 s'étendent à partir de l'autre face principale 32 du corps 1 du distributeur, de part et d'autre du logement 13 du plongeur, et de préférence sont limités à leur intersection avec les conduits 21 respectifs, sans s'étendre au-delà de ceux-ci et sans déboucher sur la face principale opposée 31 du corps 1. Les deux alésages 33, dans la réalisation représentée à la fig. 3, sont sensiblement perpendiculaires à la face principale 32, mais, si besoin en est, ils peuvent s'étendre de façon inclinée à partir de celle-ci.

Vers son extrémité intérieure en combinaison avec le départ du conduit 21, le logement 33 de chaque clapet est conformée pour constituer un étranglement formant un siège

34, tandis qu'en avant de celui-ci et approximativement au droit du plan médian du corps 1 s'ouvre dans le logement 33 la seconde partir du conduit 21 qui s'étend jusqu'à l'alésage 5 abritant le tiroir 4.

5 Dans l'exemple de réalisation très simple montré à la figure 3, chaque clapet antiretour 22 est constitué par un simple plongeur qui est logé à libre coulissement dans l'alésage 33 et qui est muni d'une tête de clapet propre à coopérer de façon étanche avec le siège 34 un ressort 35
10 logé à sa base assurant son rappel.

Un tel distributeur étant conçu pour être inclus dans un empilement face contre face de plusieurs distributeurs constituant un bloc de distribution multiple. C'est alors la face principale d'un distributeur adjacent, accolée
15 à la face 32, qui obture de façon étanche (des joints toriques sont prévus à cet effet) l'orifice des alésages 33 et qui sert d'appui aux ressorts 35 des deux clapets 22.

La place exigée par les clapets antiretour, de part et d'autre du logement 13, correspond sensiblement, dans le
20 mode de réalisation conforme à l'invention, au diamètre des alésages 33 et est environ deux à trois fois moindre que dans un agencement longitudinal des clapets tel qu'illustré à la fig. 1. En outre, l'usinage des alésages 33 et la mise en place des clapets 22 ne posent désormais aucun problème
25 et deviennent des opérations simples et rapides.

De ce fait, les perçages 29 des faces d'extrémité du corps 1 n'ont plus de raison d'être pour le seul montage des clapets et dans ce cas peuvent être supprimés (fig. 1).

D'une façon générale, l'encombrement moindre des
30 clapets antiretour 22 disposés transversalement permet de rendre le distributeur plus compact selon la direction de l'axe \perp du tiroir ; le corps 1 est donc constitué d'un moindre volume de matière et est plus léger, donc moins coûteux.

35 A la figure 4 est illustré une variante de réalisation faisant appel à un clapet antiretour complet dans

lequel le clapet 22 est supporté par un corps de clapet 36 (le ressort de rappel 35 étant interposé entre le clapet et le corps de clapet) qui est vissé dans l'alésage 33 taraudé à cet effet, avec interposition d'un joint d'étanchéité, tel qu'un joint torique 37, entre une semelle 38 du corps de clapet 36 et un lamage 39 creusé dans la face 32 du corps 1 de distributeur pour la réception de ladite semelle.

Pour son vissage dans le corps 1, le corps de clapet 36 peut comporter une empreinte axiale 43 (fente ou creusure polygonale) propre à recevoir la tête mâle complémentaire d'un outil de vissage.

A la figure 5 est montrée une variante de l'agencement de la figure 4, dans lequel le corps de clapet 36 comporte une portion de face externe conique propre à coopérer avec un évasement conique 40 à l'orifice de l'alésage 33, le corps de clapet 36 se terminant par une tête à rupture 41 permettant sa mise en place dans l'alésage 33 et propre à se rompre en fin de fixation. L'étanchéité est ici procurée par une pâte 42 disposée dans le filetage de solidarisation du corps de clapet 36 au corps 1.

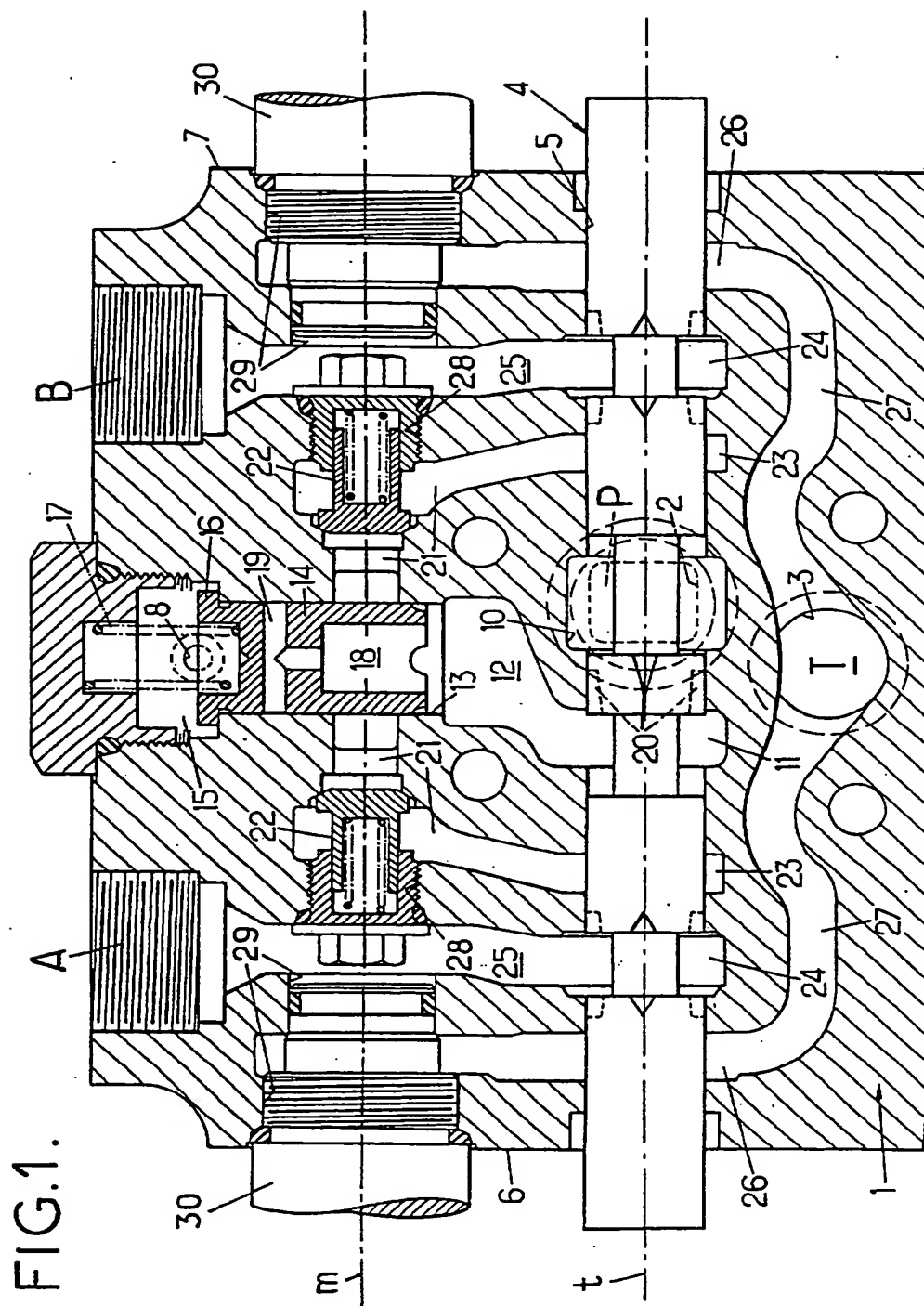
Comme il va de soi et comme il résulte déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus particulièrement envisagés ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes.

REVENDEICATIONS

1. Distributeur hydraulique comportant un corps (1) de forme globalement parallélépipédique possédant deux faces principales (31, 32), ledit corps (1) présentant des orifices de travail (A, B) destinés à être raccordés à un récepteur hydraulique, un orifice (P) d'admission de fluide de travail sous pression, un orifice (T) de retour dudit fluide de travail, et un tiroir coulissant (4) pour réunir fonctionnellement de façon sélective lesdits orifices (P) et (T) aux orifices de travail (A, B), ledit distributeur comportant, en outre, au moins un clapet antiretour (22) interposé entre l'un des orifices de travail (A, B) et l'orifice d'admission (P) et propre à empêcher du fluide de travail sous pression d'être refoulé, sous l'action de la charge, à travers ledit orifice de travail (A, B) vers l'orifice d'admission (P), caractérisé en ce que le clapet antiretour (22) est abrité dans un logement (33) du corps (1) de distribution qui s'étend transversalement auxdites faces principales opposées (31, 32) dudit corps (1).

2. Distributeur hydraulique selon la revendication 1, propre à assurer une fonction de détection de la pression de charge la plus élevée, une fonction antisaturation et une fonction de division de débit indépendante de la charge et comportant à cet effet une balance (14) de régulation et de compensation de pression abritée dans un logement central (13) s'étendant sensiblement transversalement au tiroir (4) et sensiblement parallèlement auxdites faces principales (31, 32) du corps (1) du distributeur, caractérisé en ce qu'il comprend deux clapets antiretour (22), associés respectivement aux deux orifices de travail (A, B), qui sont disposés transversalement auxdites faces principales opposées (31, 32) dudit corps (1), de part et d'autre de la susdite balance (14).

3. Distributeur hydraulique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le logement (33) abritant le



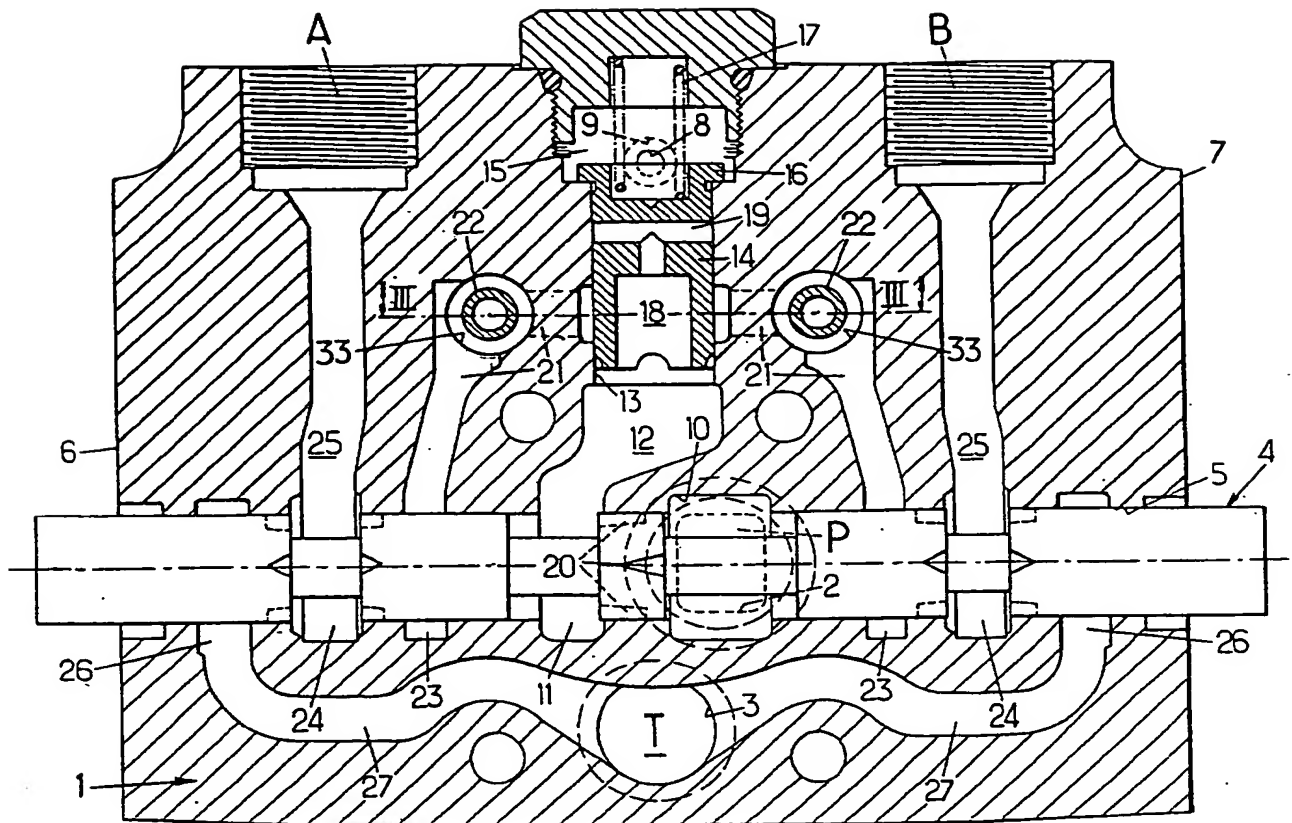


FIG. 2.

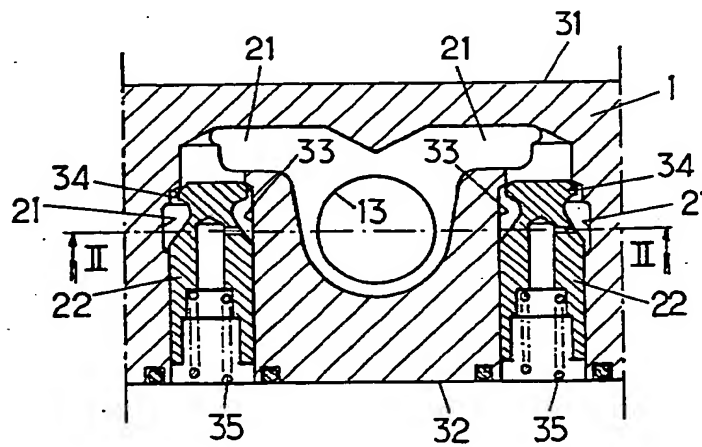


FIG. 3.

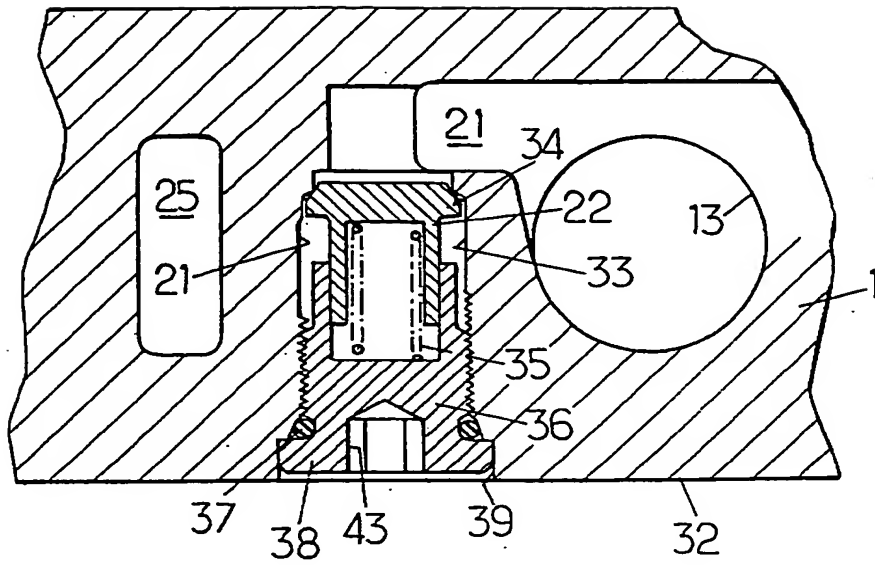


FIG. 4.

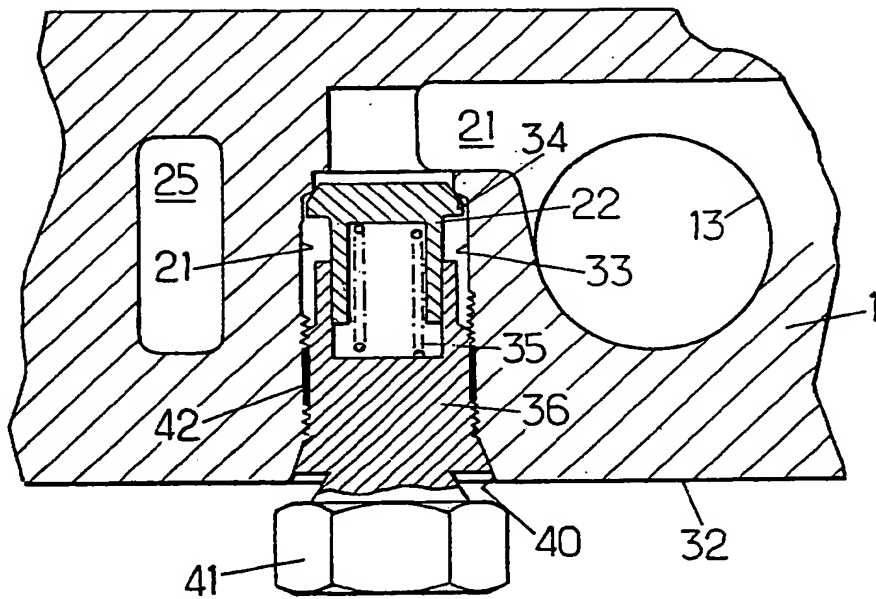


FIG. 5.

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 2 604 327 A (KIRKHAM) 22 Juillet 1952	1,3,4, 6-8,10, 11 2
Y	* colonne 3, ligne 40 - ligne 46 * * colonne 4, ligne 16 - ligne 32; figures 2,5 *	
D,Y	FR 2 689 575 A (REXROTH SIGMA) 8 Octobre 1993 * abrégé; figure 1 *	2
X	FR 2 559 595 A (KOEHRING) 16 Août 1985 * page 5, ligne 12 - ligne 19; figures 1,2 *	1,3-5
A	US 4 361 169 A (WILLIAMS) 30 Novembre 1982 * colonne 4, ligne 19 - ligne 26; figure 2 *	1
A	GB 2 260 801 A (PACE) 28 Avril 1993 * abrégé *	9
E	WO 96 37708 A (HUSCO INT INC) 28 Novembre 1996 * figures 4,5 *	1,6-8
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F15B F16B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
14 Août 1997		SLEIGHTHOLME, G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

1

EPO FORM 1503 (01.97) (P4C13)

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**